

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANA BEATRIZ KAWASHIMA

**ENSINO E APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO E A
ASSIMILAÇÃO DE CONCEITOS BIOLÓGICOS E GENÉTICOS**

APUCARANA
2015

ANA BEATRIZ KAWASHIMA

**ENSINO E APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO E A
ASSIMILAÇÃO DE CONCEITOS BIOLÓGICOS E GENÉTICOS**

Monografia apresentada como requisito parcial à conclusão do Curso de Especialização em Genética para Professores do Ensino Médio, na modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Angelica Beate Winter Boldt

APUCARANA
2015

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar o conhecimento dos estudantes da 2ª e 3ª série do Ensino Médio quanto aos conceitos biológicos e genéticos e propor uma alternativa educacional com a função de auxiliar na fixação de conceitos básicos de Genética. Para a realização desta pesquisa, foi escolhida uma instituição privada, no Município de Apucarana, localizada no norte do estado do Paraná, a aproximadamente 400 quilômetros da capital, Curitiba. A instituição privada escolhida tem os seguimentos desde o maternal até o Ensino Médio e cursos pré-vestibulares. Para a obtenção dos dados, foram realizadas entrevistas individuais com 27 estudantes do Ensino Médio da instituição privada, sendo 20 alunos da 3ª série e 7 alunos da 2ª série, com a finalidade de analisar o seu conhecimento acerca de conceitos básicos em Biologia e Genética. Em termos específicos, os objetivos do trabalho foram: identificar o conhecimento dos alunos de Ensino Médio sobre nomenclaturas de citologia e genética; comparar as respostas dadas pelos alunos, sobre os conceitos, com os conceitos propostos pela literatura; identificar os termos errôneos, dados pelos alunos do Ensino Médio. O método usado para a entrevista foi baseado no estudo realizado por Pedrancini *et al.* (2007). Após a realização das entrevistas e análise dos resultados, é proposta uma alternativa educacional com a função de auxiliar a fixação de conceitos básicos de Genética. A alternativa educacional foi baseada no jogo proposto por Paes e Paresque (2009) que desenvolveram “O Jogo da Memória: Onde está o Gene”. Os dados obtidos através das entrevistas revelaram que, apesar dos educandos terem estudado e adquirido algum conhecimento a respeito dos termos biológicos, as respostas foram insatisfatórias, demonstrando pouco ou nenhum conhecimento a cerca dos conceitos de biologia e genética. Porém, a atividade alternativa do jogo pode ser uma ferramenta útil para auxílio no ensino da genética, além de poder ser adaptada para outras áreas da biologia.

Palavras-chave: Ensino Médio. Genética. Ensino-Aprendizagem

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	4
1.1	Justificativa.....	5
1.2	Objetivos	5
1.2.1	Objetivo Geral	5
1.2.2	Objetivos Específicos	5
2	FUNDAMENTAÇÃO DO PROBLEMA.....	7
2.1	Ensino e Aprendizagem de Biologia.....	7
2.2	Planejamento Curricular no Ensino de Biologia	8
2.3	Produção de Jogos Didáticos Para o Ensino	9
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
3.1	Local da Pesquisa	11
3.2	Participantes da pesquisa	11
3.3	Entrevistas.....	12
3.4	Análise dos resultados	12
3.5	Confecção do jogo	12
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4.1	Entrevistas.....	14
4.2	Proposta do Jogo	17
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
6	REFERÊNCIAS	20
	APENDICÊS	23

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia, especificamente, é tratado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Médio (MEC, 1999), complementado nos PCN+ Ensino Médio (SEMTEC, 2002), que explicitam a intenção de orientar a construção de currículos levando em conta questões atuais, decorrentes das transformações econômicas e tecnológicas, provocadas pelo aumento da interdependência entre as nações:

Num mundo como o atual, de tão rápidas transformações e de tão difíceis contradições, estar formado para a vida significa mais do que reproduzir dados, determinar classificações ou identificar símbolos. Significa: saber se informar, comunicar-se, argumentar, compreender e agir; enfrentar problemas de diferentes naturezas; participar socialmente, de forma prática e solidária; ser capaz de elaborar críticas ou propostas; e, especialmente, adquirir uma atitude de permanente aprendizado (MEC, 2001, p.9).

No presente estudo, objetivou-se analisar o conhecimento dos estudantes da 2ª e 3ª série do Ensino Médio quanto à qualidade dos conceitos biológicos e genéticos e propor uma alternativa educacional para auxiliar na fixação de conceitos básicos de Genética. O método foi baseado no estudo realizado por Pedrancini *et al.* (2007). Estes autores entrevistaram, individualmente, 33 alunos da 3ª série do Ensino Médio de escolas particulares e públicas de dois municípios da região nordeste do estado do Paraná, a respeito de conceitos biológico. As listas de questões das entrevistas, no presente estudo, foram criadas após terem sido realizados testes-pilotos em várias etapas, onde foram abordados conceitos biológicos básicos, comumente explanados no Ensino Médio.

Após a realização das entrevistas e análise dos resultados, é proposta uma alternativa educacional com a função de auxiliar a fixação de conceitos básicos de Genética. A alternativa educacional foi baseada no jogo proposto por Paes e Paresque (2009) que desenvolveram o “O Jogo da Memória: Onde está o Gene”. Esse jogo é uma ferramenta útil para auxílio no ensino da genética, além de poder ser adaptada para outras áreas da Biologia.

1.1 Justificativa

Com o avanço da tecnologia nos dias de hoje, as informações são obtidas com mais facilidade e em grande número, e sempre seguidas de constantes atualizações. O ensino destinado aos alunos no ambiente escolar tem, por finalidade, a incorporação discente de conceitos científicos de permitam a reflexão crítica sobre a sociedade e sua extrapolação prática no cotidiano. Porém, é importante citar que grande parte do saber científico adquirido no colégio é esquecido rapidamente, prevalecendo conceitos simples ou de senso comum bastante estáveis e resistentes, identificadas, até mesmo, entre estudantes universitários (MORTIMER, 1996).

Dessa maneira, torna-se necessário um estudo para analisar e promover o desenvolvimento conceitual dos termos relacionados com a Biologia e Genética. O método de ensino de Biologia no Ensino Médio deve estabelecer metodologias de forma sistêmica, interdisciplinar, problematizando e fomentando conseqüentemente, uma educação que possa adquirir conhecimento com base nos quais seja possível definir ações conscientes. Portanto, torna-se evidente a importância de estudos sobre a análise do conhecimento dos alunos do Ensino Médio, de Biologia.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar o conhecimento dos estudantes da 2ª e 3ª série do Ensino Médio quanto aos conceitos biológicos e genéticos e propor uma alternativa educacional com a função de auxiliar na fixação de conceitos básicos de Genética.

1.2.2 Objetivos Específicos

Em termos específicos, os objetivos do trabalho são:

- a) Identificar o conhecimento dos alunos de Ensino Médio sobre nomenclaturas de citologia e genética, através do questionário como ferramenta de avaliação.
- b) Comparar as respostas dadas pelos alunos, sobre os conceitos, com os conceitos propostos pela literatura;

- c) Identificar os termos errôneos, dados pelos alunos do ensino médio.
- d) Propor uma alternativa educacional com a função de auxiliar na fixação de conceitos básicos de Genética

2 FUNDAMENTAÇÃO DO PROBLEMA

Neste capítulo, será apresentada a fundamentação teórica acerca do ensino-aprendizagem de biologia, associada ao avanço da tecnologia. Após, será discutido sobre o planejamento curricular no Ensino Médio e Ensino Fundamental.

2.1 Ensino e Aprendizagem de Biologia

Com a tecnologia em constante avanço, o mundo encontra-se acentuadamente dividido entre aqueles que conseguem participar das ocupações produtivas e beneficiar-se dos avanços proporcionados pela tecnologia e aqueles que se encontram à margem delas. Entretanto, conforme relatório da Unesco, organizado por Delors (2005), é o objetivo do século XXI criar uma sociedade com ótimas condições de vida e produtivas para todos, o que implica um engajamento social intenso, o qual pode ser assegurado por uma proposta educativa que possibilite o acesso a um tipo de conhecimento, capaz de ampliar e enriquecer a interpretação de mundo dos sujeitos.

Ainda que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), de 1996, expresse a urgência de reorganização da Educação Básica, a fim de dar conta dos desafios impostos pelos processos globais e pelas transformações sociais e culturais por eles geradas na sociedade contemporânea, na área das Ciências Biológicas, o ensino de Biologia se organiza ainda hoje de modo a privilegiar o estudo de conceitos, linguagem tornando as aprendizagens pouco eficientes para interpretação e intervenção na realidade. Atender às demandas atuais, exige uma reflexão profunda sobre os conteúdos abordados e sobre os encaminhamentos metodológicos propostos nas situações de ensino, conforme diz Borges e Lima (2007):

No estágio atual do ensino brasileiro, a configuração do currículo escolar dos ensinos médios e fundamental deve ser objeto de intensos debates, para que a escola possa desempenhar adequadamente seu papel na formação de cidadãos. Como parte desse processo, a Biologia pode ser uma mais relevante e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito. Admite-se que formação biológica contribua para que cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar as explicações

atualizadas de processos e de conceitos biológicos, a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna (KRASILCHIK, 2004, p.11).

Na realidade que envolve os estudantes, e a todos de um modo geral, é comum se deparar com inúmeras situações que requerem posicionamentos ativos, reflexivos além de empenho na busca de respostas consistentes e por vezes rápidas. O ensino baseado em problemas ampara-se nessa necessidade que a vida impõe de suplantação de desafios, e pressupõe prover nos estudantes o domínio de procedimentos e a capacidade de utilizar e buscar conhecimentos para responder a um desafio. É com este pressuposto básico que a solução de problemas busca constituir não só os conteúdos, mas, e principalmente, uma forma de conceber as atividades didáticas (POZO, 1998).

De acordo com a os parâmetros que norteiam a Teoria de Vygotsky, consideramos que o ensino de Biologia produz um tipo de 'performance pública' no plano social da sala de aula. Essa performance é dirigida pelo professor que planejou sua aula e apresenta as várias atividades que constituem as aulas de Ciências (LEACH e SCOTT, 2002). A dificuldade de desenvolver conceitos científicos no plano social da sala de aula é central nessa performance. Há, no entanto, outras intenções que precisam ser contempladas durante uma sequência de ensino. Essas intenções, que são derivadas de outros aspectos da teoria sociocultural e da nossa própria experiência como pesquisadores da sala de aula, podem ser assim sintetizadas, de acordo com Mortimer e Scott (2002):

- criar um problema, explorando a visão dos estudantes;
- introduzir e desenvolver conceito científicos, guiando os estudantes no trabalho com as ideias científicas;
- dar suporte ao processo de internalização, guiando os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso;
- transferir progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso, mantendo a narrativa: sustentando o desenvolvimento da 'estória científica'.

2.2 Planejamento Curricular no Ensino de Biologia

É importante nortear objetivos quando se trata de Ensino de Biologia e uma maneira eficiente de listar esses objetivos é através do planejamento curricular. O

currículo é um roteiro a ser seguido, ou seja, é feito por uma instituição que assume também a responsabilidade de colocar em prática uma proposta educacional e assim avaliar os resultados.

A literatura sobre currículo tem demonstrado que geralmente as reformas não decorrem de necessidades nacionais coletivas. A transposição curricular estrangeira tem sido uma constante nessa área, apesar da existência de um pensamento curricular nacional emergente. Os professores têm sido tomados como recursos nas propostas e não como agentes, mesmo quando supostamente ouvidos no processo de elaboração. Daí o descompromisso social com a mudança (DOMINGUES et al., 2000).

Parece ser consenso entre os que atuam na área de ensino de ciências tanto no segundo grau, quando se trata, por exemplo, de ensinar Física, Química ou Biologia, como no primeiro, quando se fala simplesmente em Ciências - que a formação do professor influi de maneira crucial na qualidade desse ensino. É claro que fatores como os baixos salários, a falta de equipamentos e instalações, a reduzida carga horária e os extensos programas comprometem o ensino de ciências. No entanto, a simples eliminação ou minimização desses fatores não garante melhoria na qualidade da educação, pois o papel do professor é decisivo em relação a isso.

Por exemplo, se ele não dominar o conteúdo, sua atividade será inevitavelmente falha, mesmo que tenha bom salário, disponha de um laboratório bem equipado e procure desempenhar bem sua função. A verdade é que até mesmo com o uso de todas as modernas tecnologias, o professor continuará sendo uma peça-chave no processo de ensino-aprendizagem (MOREIRA e AXT, 1986).

2.3 Produção de Jogos Didáticos Para o Ensino

A sociedade moderna vive a "era da informação" e, conseqüentemente, a experiência educacional deve ser diversificada uma vez que envolve uma multiplicidade de tarefas. Os alunos necessitam dominar o processo de aprendizagem para o desenvolvimento de suas competências, e não mais absorver somente o conteúdo. Faz-se necessária uma educação permanente, dinâmica e desafiadora

visando o desenvolvimento de habilidades para a obtenção e utilização das informações (MORATORI, 2003).

Os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem, e o jogo didático caracteriza-se como uma importante e viável alternativa para auxiliar em tais processos por favorecer a construção do conhecimento ao aluno (CAMPOS *et al.*, 2003).

De acordo com Miranda (2001), mediante o jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e criatividade.

Os Métodos de ensino enfatizam, além de técnicas de ensino como instrução programada (estudo através de fichas ou módulos instrucionais) o emprego de tecnologias modernas audiovisuais (retroprojektor, filmes, slides ...) ou mesmo computadores. Os jogos pedagógicos, nesta tendência, seriam mais valorizados que os materiais concretos. Eles podem vir no início de um novo conteúdo com a finalidade de despertar o interesse da criança ou no final com o intuito de fixar a aprendizagem e reforçar o desenvolvimento de atitudes e habilidades (FIORENTINI e MIORIM, 1990).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Local da Pesquisa

Para a realização desta pesquisa, foi escolhida uma instituição privada, chamada de Colégio Cobra, na área central do município de Apucarana (figura.1), localizada no norte do estado do Paraná, a aproximadamente 400 quilômetros da capital, Curitiba. A instituição privada escolhida tem os seguimentos desde o maternal até o ensino médio e cursos pré-vestibulares, a maior parte das famílias dos alunos pertencem a classe média.

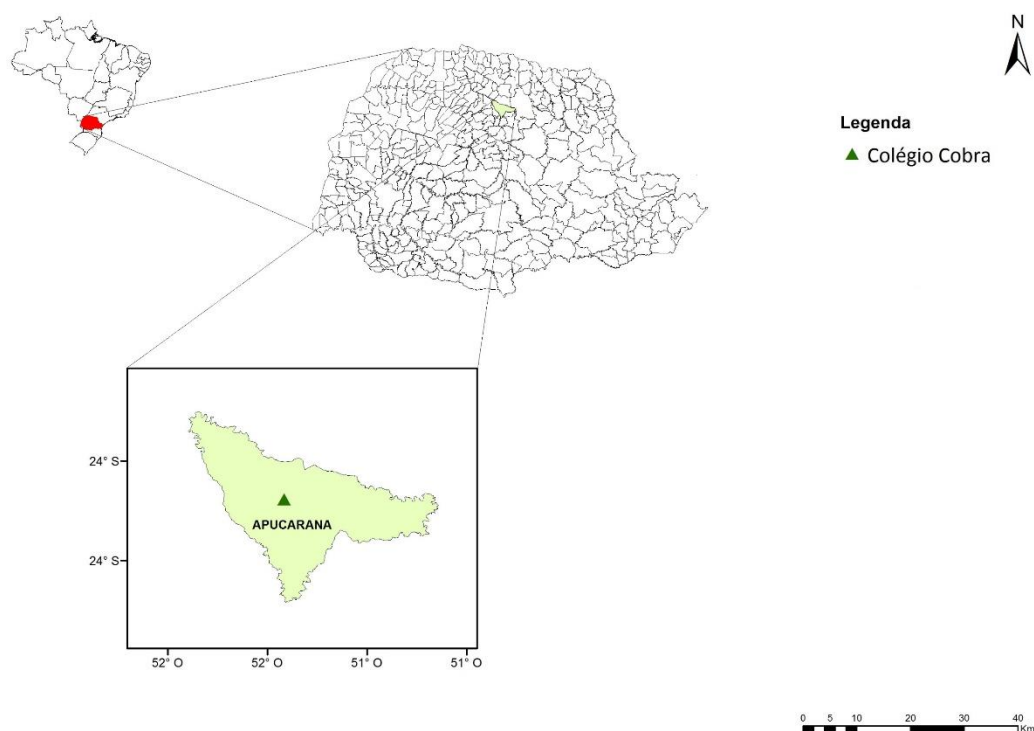


Figura. 1 - Área de estudo, Município de Apucarana-PR, Colégio Cobra.

3.2 Participantes da pesquisa

Com a finalidade de analisar informações de conceitos básicos em Biologia e Genética, foram realizadas entrevistas individuais com 27 estudantes do Ensino Médio da Instituição privada, sendo 20 alunos da 3ª série e 7 alunos da 2ª série. A maioria dos estudantes são meninos, com faixa etária de 14 a 18 anos, desses alunos 6, já reprovaram pelo menos uma vez. Esses alunos participaram da entrevista através do questionário e após participaram do Jogo.

3.3 Entrevistas

O questionário utilizado nas entrevistas encontra-se no anexo – A. O método foi baseado no estudo realizado por Pedrancini *et al.* (2007), que entrevistou 33 alunos da 3ª série do ensino médio de escolas particulares e públicas de dois municípios da região nordeste do estado do Paraná, com o objetivo de analisar a formação de conceitos biológicos. As entrevistas ocorreram na própria escola e todos os alunos da 2ª a 3ª série, do Colégio, foram entrevistados.

É importante frisar que as questões das entrevistas, no presente estudo, foram criadas após terem sido realizados testes-pilotos em várias etapas, onde eram abordados conceitos biológicos básicos, comumente evidenciados no ensino médio. Outra questão de grande importância é que todos os alunos participantes tiveram aula relacionado com o tem Citologia e Genética antes de participarem das etapas deste trabalho.

3.4 Análise dos resultados

Após executadas as entrevistas, realizou-se a análise qualitativa dos dados. A análise qualitativa relata de forma objetiva o ocorrido, além de enumerar ou medir eventos. Geralmente não emprega instrumental estatístico para a análise dos dados. Para Neves (1996), nas pesquisas qualitativas, é frequente que o pesquisador procure entender os fenômenos, segundo as perspectivas dos participantes da situação estudada e, assim, situe sua interpretação dos fenômenos estudados. Portanto, este estudo utilizou métodos qualitativos para avaliar a extensão do conhecimento dos alunos do ensino médio, acerca de Biologia e Genética, e auxiliar na interpretação dos aspectos observados nas entrevistas individuais com os estudantes.

3.5 Confecção do jogo

Após a realização das entrevistas e análise dos resultados, é proposta uma alternativa educacional com a função de auxiliar a fixação de conceitos básicos de Genética e facilitar a fixação dos conceitos, mantendo o interesse dos estudantes nas aulas de Biologia, através de um jogo. Esta alternativa educacional foi baseada no

jogo proposto por Paes e Paresque (2009) que desenvolveram o “O Jogo da Memória: Onde está o Gene”. Esse jogo é uma ferramenta útil para auxílio no ensino da genética, além de poder ser adaptada para outras áreas da biologia.

Para a preparação do jogo, são utilizados como materiais, cartolina ou papel cartão em três cores distintas: azul, vermelha e branca. Número de cartas: 11 cartas de cada cor. Para as cartas do jogo, são necessários os seguintes procedimentos:

- imprimir os três tipos de cartas propostas
- colar no papel cartão ou cartolina de acordo com as seguintes instruções:
- as cartas de cor azul possuem nomes de estruturas ou processos relacionados com função/conceito das estruturas ou processos das cartas brancas,
- as cartas de cor branca possuem figuras relacionadas com as cartas azuis,
- as cartas de cor vermelhas possuem conceitos das estruturas ou processos das cartas azuis.

As cartas deste jogo poderão ser feitas pelos alunos, que precisarão estudar o conteúdo previamente na sala de aula, para confeccionar as trincas. Por isso, esta atividade auxilia no processo de desenvolvimento do aprendizado, uma vez que estimula o raciocínio, o estudo fora do ambiente da sala de aula, a integração com os colegas, além de aumentar a auto-estima e a responsabilidade (PAES e PARESQUE, 2009). O modelo das cartas encontra-se no anexo deste documento e foi proposto por Paes e Paresque (2009).

No começo do jogo, as cartas são dispostas em três colunas diferentes, uma coluna para cada cor, e viradas para baixo, uma ao lado da outra. Uma jogada consiste em virar uma carta azul, depois uma carta branca e por fim, uma carta vermelha. Todos os alunos devem visualizar as cartas que foram viradas. Se elas forem correspondentes, o aluno formará uma trinca, que deverá ser guardada por ele. Se as três cartas viradas não formarem correspondências, acabou a sua jogada. Em seguida, o jogador coloca as cartas em seus lugares, com a face virada para baixo. Os alunos deverão observar as cartas viradas para as jogadas seguintes. Esta fase o ajudará na fixação dos conceitos. Ganha quem tiver mais trincas relacionadas corretamente (PAES e PARESQUE, 2009).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Entrevistas

Os dados obtidos através das entrevistas revelaram que, apesar dos educandos terem estudado e adquirido conhecimento a respeito dos termos biológicos, as respostas foram insatisfatórias demonstrando pouco ou nenhum conhecimento acerca dos conceitos de biologia e genética.

O desenvolvimento é o processo essencial que dá suporte para cada nova experiência de aprendizagem, isto é, cada aprendizagem ocorre como função do desenvolvimento total e não como um fator que o explica. Ele restringe a noção de aprendizagem à aquisição de um conhecimento novo e específico derivado do meio, diferenciando-a do desenvolvimento da inteligência, que corresponderia à totalidade das estruturas de conhecimento construídas (PIAGET, 1991, p.65).

Para alguns educandos, conceitos simples que foram estudados nos vários graus de ensino, são abordados com bastante equivoco. A fala que representa essa ideia:

“Célula é um conjunto de átomos”.

O aluno em questão, equivocou-se ao dizer o conceito de célula. A confusão do conceito se deve em o fato das estruturas serem a menor unidade biológica do ser vivo e a menor unidade química.

A experiência escolar pode contribuir para diferentes trajetórias de desenvolvimento, tendo impacto sobre as experiências futuras do indivíduo (MARTURANO, 1997; PEDRANCINI *et al.*, 2007, MEDEIROS *et al.*, 2000). Ao se fazer referência às dificuldades de aprendizagem, não se pode perder de vista a presença de distorções inerentes ao próprio sistema educacional e às influências ambientais que funcionam como contexto para as manifestações comportamentais e as peculiaridades do indivíduo que pode apresentar, no sistema escolar, o sintoma de não aprender (LINHARES, 1998; MARTURANO *et al.*, 1993; PEDRANCINI *et al.*, 2007; MEDEIROS *et al.*, 2000).

Estudos sobre o processo de ensino e aprendizagem vêm reforçando a importância das influências das variáveis internas como as escolhas, crenças, expectativas e afetos, que funcionam como mediadores da relação entre estímulo e

resposta (CHAPMAN *et al.*, 1981; PEDRANCINI *et al.*, 2007; MEDEIROS *et al.*, 2000). Dentre estas variáveis, destaca-se, neste estudo, a auto-eficácia. Define-se como auto-eficácia a crença do indivíduo sobre sua capacidade de desempenho em atividades específicas. Envolve o julgamento sobre suas capacidades para mobilizar recursos cognitivos e ações de controle sobre eventos e demandas do meio (PEDRANCINI *et al.*, 2007; MEDEIROS *et al.*, 2000). Tais crenças influenciam as aspirações e o envolvimento com metas estabelecidas, o nível de motivação, a perseverança face às dificuldades, a resiliência às adversidades, relacionando-se com a qualidade de pensamento analítico, a atribuição causal para sucesso e fracasso e a vulnerabilidade para o estresse e depressão. Os estudos em geral têm abordado como os fatores ambientais e pessoais afetam a auto-eficácia e como a auto-eficácia influencia a aprendizagem, motivação e realização acadêmica (PEDRANCINI *et al.*, 2007; MEDEIROS *et al.*, 2000).

Outros alunos falaram que:

“Célula é a menor parte viva capaz de se reproduzir e existe tanto em animais como vegetais”.

A maioria dos alunos, constituindo 40% do total de entrevistados, falaram com muita dificuldade quando indagados “defina uma célula”. É importante frisar que somente através dessa entrevista, não é possível evidenciar o conhecimento dos alunos. Para tanto, torna-se necessário a utilização de um número maior de diferentes instrumentos avaliativos, uma vez que estes, segundo Vieira e Souza (2012, p. 61), permitem obter um número maior e mais variado de informações sobre o aluno. Em contrapartida, este usufrui de maior número de oportunidades para expressar-se.

Vygotsky, em seu pensamento em relação ao desenvolvimento de conceitos,

A presença de um problema que exige a formação de conceitos não pode, por si só, ser considerada a causa do processo, muito embora as tarefas com que o jovem se depara ao ingressar no mundo cultural, profissional e cívico dos adultos sejam, sem dúvida, um fator para o surgimento do pensamento conceitual. Se o meio ambiente não apresenta nenhuma dessas tarefas ao adolescente, não lhe faz novas exigências e não estimula o seu intelecto, proporcionando uma série de novos objetos, o seu raciocínio não conseguirá atingir os estágios mais elevados, ou só os alcançará com grande atraso (Vygotsky, 1991, p. 50).

Outros conceitos que foram utilizados nas entrevistas foram em relação a termos de genética, como por exemplo, DNA, dominante e recessivo, cromossomos, genes e hereditariedade. Esses conceitos são considerados básicos na área da Genética.

Entre os alunos entrevistados a maior parte disseram não recordar o que é um cromossomo, DNA, hereditariedade, dominante e recessivo. Aqueles alunos que comentaram sobre algum conceito foram listados abaixo:

“Cromossomos e a forma que define o DNA, e a forma das células”.

“Cromossomos leva a informação”.

“Cromossomos são 23 pares e eles em conjunto levam a informação”.

As respostas dos alunos são associadas com o pensamento de Vygotsky (1991) onde os conceitos científicos não se estabelecem no aluno tão logo se apropriam da palavra. Isso é perceptível quando os alunos são indagados sobre os cromossomos, e sobre os outros conceitos relacionados com genética, dos quais não se lembravam.

Quando os educandos são indagados sobre o “conceito de genes” foi observado que 70% dos alunos não adquiriram o conhecimento de tal conceito. Aqueles alunos que responderam, obtiveram respostas equivocadas. Com esses resultados é possível evidenciar que o método usado para transmitir conhecimento deve passar com uma reavaliação por parte da coordenação escolar. Segundo Vygotski (2001), com a orientação do pedagogo, tornam-se possíveis operações que são impossíveis na solução relativamente autônoma da criança e adolescente”.

Neste mesmo contexto, Candela (1998, p.162) e Pedrancini *et al.* (2007) salienta que na interação discursiva, envolvendo o conceito, gradativamente se constrói “um contexto argumentativo, que dialeticamente propicia a elaboração de novas aproximações ao significado”. Bastos (1992) e Pedrancini *et al.* (2007) também apontam algumas sugestões que podem ocasionar mudanças nesse cenário educacional, dentre estas o autor propõe a mediação da história da Ciência, porque possibilita que os alunos tenham acesso aos motivos, necessidades, hipóteses e evidências que direcionam as pesquisas e descobertas científicas e biotecnológicas. Outra questão a ser considerada nas explicações dos estudantes é que, muitas vezes,

torna-se difícil perceber até que ponto está ocorrendo a aprendizagem dos conceitos e fenômenos biológicos.

Em outros estudos, como por exemplo nos quais foram analisados as idéias alternativas de estudantes, outros autores como Giordan e Vecchi (1996) Pedrancini *et al.* (2007) consideram duas alternativas: o estudante entendeu, mas a transmissão de seu saber baseia-se num referencial simplista de modo a não mais representar a mensagem que lhe foi ensinada; ou, por outro lado, o aluno pode construir uma explicação um tanto que equivocada a partir de palavras ou conceitos que ouviu e gravá-la em sua memória. Um dos graves problemas detectados na aprendizagem de conceitos e fenômenos científicos, ressaltados por diversos autores (OCA, 1995; CAMPANÁRIO e MOYA, 1999; PEDRANCINI *et al.*, 2007), é que em muitos casos os alunos não têm consciência de suas inconsistências e, em outros, não se preocupam em serem consistentes.

4.2 Proposta do Jogo

Após a análise dos resultados das entrevistas é proposto a alternativa educacional em formato de jogo “O Jogo da Memória: Onde está o Gene” (PAES e PARESQUE, 2009). A utilização deste jogo educativo por alunos de ensino fundamental e médio, aumenta a possibilidade de tornar o jogo uma alternativa na fixação de conceitos principalmente de Genética, sensibilizando e conscientizando discentes acerca de alternativas diferentes, que façam com que eles se imaginem em uma situação de problema, e os façam chegar a uma conclusão de qual maneira deve agir corretamente.

O jogo “O Jogo da Memória: Onde está o Gene” nos dá a possibilidade de uma avaliação individual dos alunos, de como está o conhecimento a cerca dos conceitos biológicos e Genéticos e a estimulados do aluno para o ensino de Genética na Disciplina de Biologia. Além de ser possível verificar o conhecimento do conteúdo prévio e posterior à didática, observando a participação ativa dos alunos durante a aplicação desse projeto, ou através de perguntas formuladas pelo docente.

Após, a aula expositiva, que é caracteriza-se pela exposição oral e escrita do conteúdo pelo professor, os alunos foram questionados na entrevista individual.

Depois da entrevista e análise dos resultados é proposta uma aula prática para a execução do Jogo com 2 até 4 alunos por vez. Assim, é possível ver a assimilação

dos conceitos obtidos pelos alunos verificando o número de vezes que os educandos aceitam.

Após a realização do jogo com os alunos participantes do questionário foi possível observar que houve uma grande melhoria na assimilação dos conceitos que tais alunos demonstravam definições errôneas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos através das entrevistas revelaram que, apesar dos educandos terem estudado e adquirido conhecimento a respeito dos termos biológicos, as respostas foram insatisfatórias demonstrando pouco ou nenhum conhecimento a cerca dos conceitos de biologia e genética.

A experiência escolar pode contribuir para diferentes trajetórias de desenvolvimento, tendo impacto sobre as experiências futuras do indivíduo. Ao se fazer referência às dificuldades de aprendizagem não se pode perder de vista a presença de distorções inerentes ao próprio sistema educacional e às influências ambientais que funcionam como contexto para as manifestações comportamentais e as peculiaridades do indivíduo que pode apresentar, no sistema escolar, o sintoma de não aprender.

O jogo “O Jogo da Memória: Onde está o Gene” nos dá a possibilidade de realizar uma avaliação individual dos alunos, de verificar como está o conhecimento a cerca dos conceitos biológicos e Genéticos e estimular o aluno a apreender os conceitos básicos de Genética na Disciplina de Biologia.

6 REFERÊNCIAS

BASTOS, F. O conceito de célula viva entre os alunos de segundo grau. **Em Aberto**, ano 11, 55, 63-69. 1992.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. do R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.

CANDELA, A. A. construção discursiva de contextos argumentativos no ensino de ciências. Em: César Coll (Org.), Ensino, Aprendizagem e discurso em sala de aula (pp. 143-169). Porto Alegre: **ArtMed**. 1998.

CAMPANARIO, J. M.; Moya, A. Cómo enseñar Ciencias? Principales tendencias y propuestas. **Enseñanza de las Ciencias**, 17(2), 179-192.1999.

CHAPMAN, J. W., Cullen, J. L., Boersma, F. J. & Maguire, T. O. Affective variables and school achievement: A study of possible causal influences. **Canada Journal of Behavior Science**, 3, 181-192. 1981.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO A. K. C. "A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem." Caderno dos núcleos de Ensino 3548 2003.

DELORS, J. (org.). A educação para o século XXI. Porto Alegre: **Artmed**. 2005.

DOMINGUES, J. J.; TOSCHI, N. S.; OLIVEIRA, J. F. A reforma do ensino médio: a nova formulação curricular e a realidade da escola pública. **Educação & Sociedade**, v. 21, n. 70, p. 63-79, 2000.

FIORENTINI, D. e MIORIM, M. A. "Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática." **Boletim da SBEM-SP4**, no. 7 (1990)

GIORDAN, A.; VECCHI, G. de. As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. 2 Ed. Porto Alegre: Artes Médicas. 1996.
KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. EdUSP, 2004.

LEACH, J.T. e SCOTT, P.H. The concept of learning demand and approaches to designing and evaluating science teaching sequences. Studies in **Science Education**, February 2002.

LINHARES, M. B. M. Atendimento psicopedagógico de crianças em serviço especializado de psicologia infantil na área de saúde: **Uma perspectiva desenvolvimentista. Psicopedagogia**, 17, 30-36.

MARTURANO, E. M., Loureiro, S. R., Linhares, M. B. M. & Machado, V. L. S. A avaliação psicológica pode fornecer indicadores de problemas associados a dificuldades escolares? Em E. M. Marturano, S. R. Loureiro & A. W. Zuardi (Orgs.), **Estudos em saúde mental** (pp. 11- 47). Ribeirão Preto: Comissão de Pós-Graduação em Saúde Mental da FMRP/USP.1997.

MEC. Ministério da Educação do Brasil. Parâmetros Curriculares Nacionais. **Ensino Médio. Brasília: MEC.** 2001.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. In: **Ciência Hoje**, v.28, p. 64-66. 2001

MORATORI, P. B. "Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem." **UFRJ**. Rio de Janeiro. 2003.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, 1(1), 20-39. 1996.

MOREIRA, M. A.; AXT, Rolando. A questão das ênfases curriculares e a formação do professor de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 3, n. 2, p. 66-78, 1986.

MORTIMER, E.F. e SCOTT, P.H. Analysing discourse in the science classroom. In Leach, J., Millar, R. and Osborne, J. (Eds) Improving Science Education: the contribution of research. Milton Keynes: **Open University Press**. 2000.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração, São Paulo**, v. 1, n. 3, p. 2, 1996.

OCA, de I. C. M. Que aportes ofrece la investigación, mas reciente sobre aprendizaje para fundamentar nuevas estrategias didácticas? **Revista Educación**, 19(1), 7-16. 1995.

PAES, M. F. e PARESQUE, R. Jogo da memória: onde está o gene?. **Genética na Escola. Pg**, p. 26-29, 2009.

PEDRANCINI, Vanessa Daiana, M^a Júlia Corazza-Nunes, Maria Terezinha Bellanda Galuch, Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira, and Alessandra Claudia Ribeiro. "Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico." REEC: **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias** 6, no.2 : 299. 2007.

PIAGET, J. Aprendizagem e conhecimento. In: PIAGET, J., GRÉCO, P. Aprendizagem e conhecimento. Rio de Janeiro : Freitas Bastos, 1974. Título original: **Apprentissage et connaissance**, 1991.

POZO J.I. e Angón, Y.P. A solução de problemas como conteúdo procedimental da educação. Em: Pozo, J.I. A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender (pp. 139-165). Porto Alegre: **Artmed**. 1998.

SEMTEC. Ministério da Educação do Brasil. PCN+Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. / Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: **MEC**: SEMTEC. 2002.

VIEIRA, A. M. D. P.; SOUZA, M. A. **Metodologia da educação superior: módulo 3**. Curitiba: UFPR, 2012.

VIGOTSKI, L. S. Psicologia Pedagógica. São Paulo: **Martins Fontes**. 2001.

APENDICÊS

DNA
Ácido
desoxirribonucléico

RNA
Ácido ribonucléico

MITOSE

MEIOSE

HOMOZIGOTO

HETEROZIGOTO

TRANSCRIÇÃO

TRADUÇÃO

CROMOSSOMO

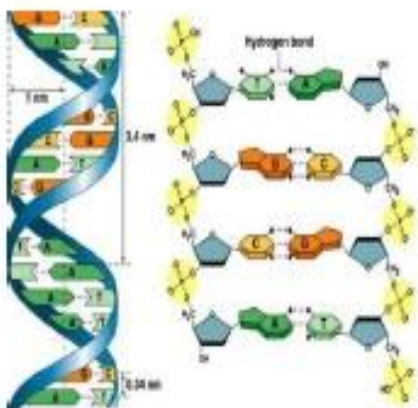
GENE

Dominante

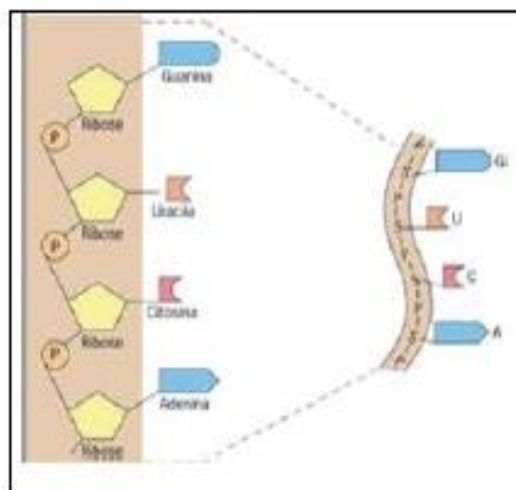
Recessivo

Replicação

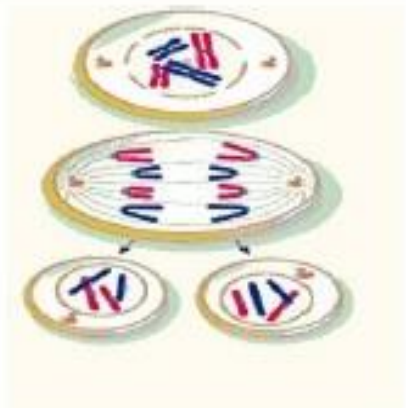
Codominância



Carta azul correspondente: DNA
(Ácido Desoxirribonucléico)



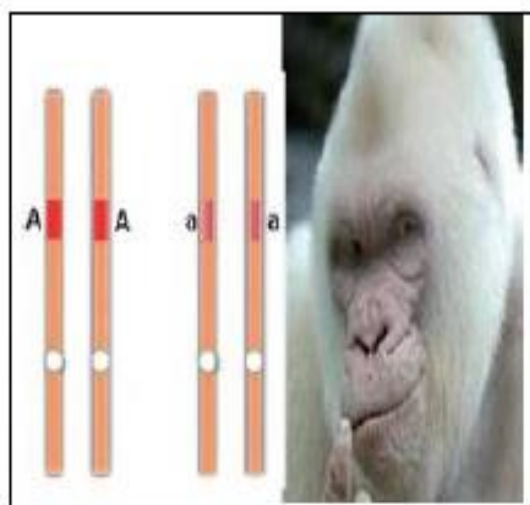
Carta azul correspondente: RNA
(Ácido Ribonucléico)



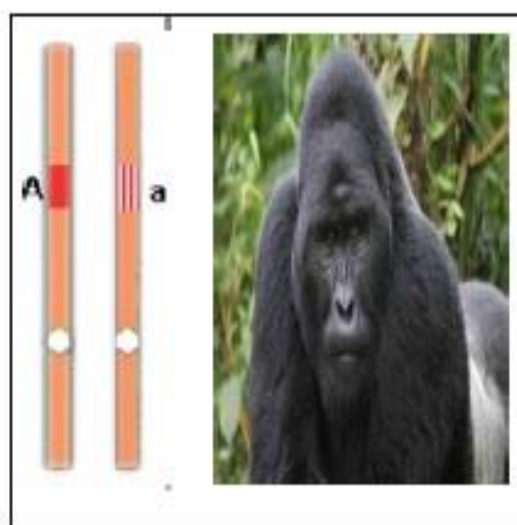
Carta azul correspondente: MITOSE



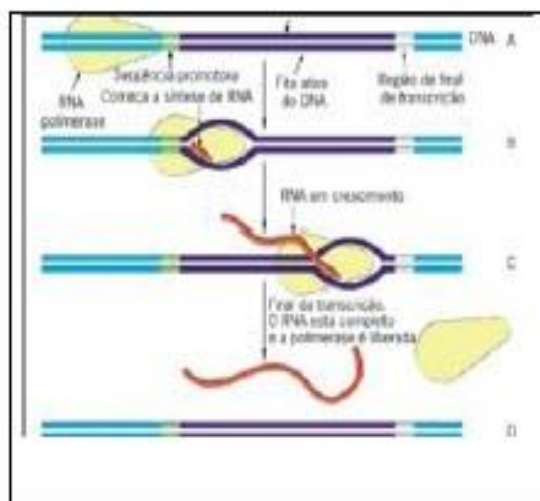
Carta azul correspondente: MEIOSE



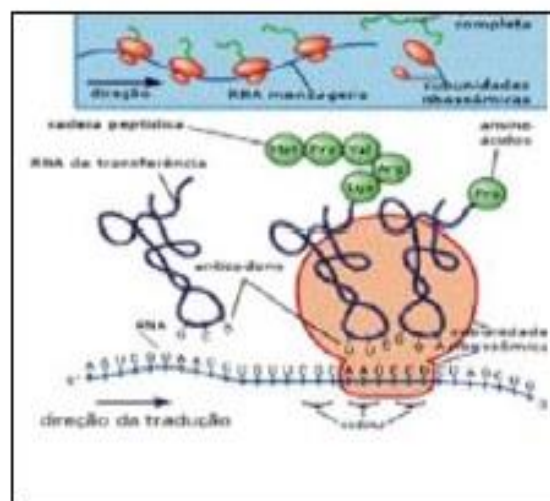
Carta azul correspondente: homozigoto



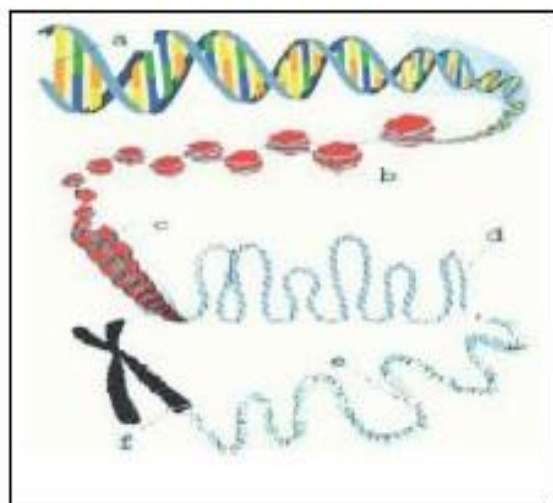
Carta azul correspondente: heterozigoto



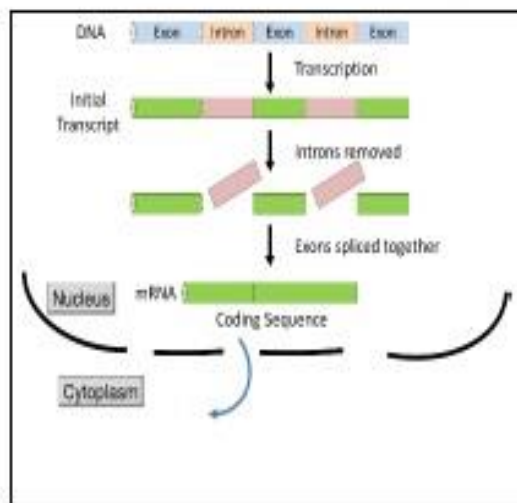
Carta azul correspondente: Transcrição



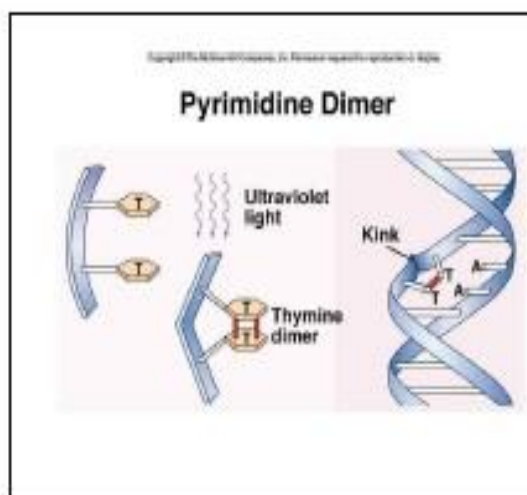
Carta azul correspondente: Tradução



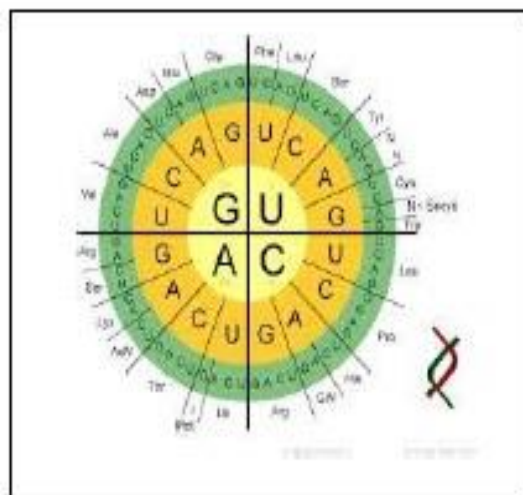
Carta azul correspondente: Cromossomos



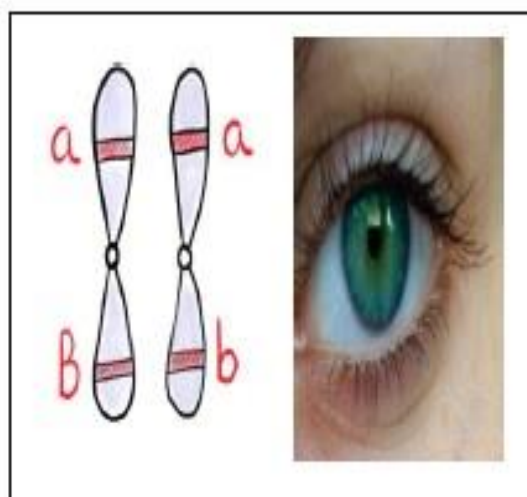
Carta azul correspondente: Gene



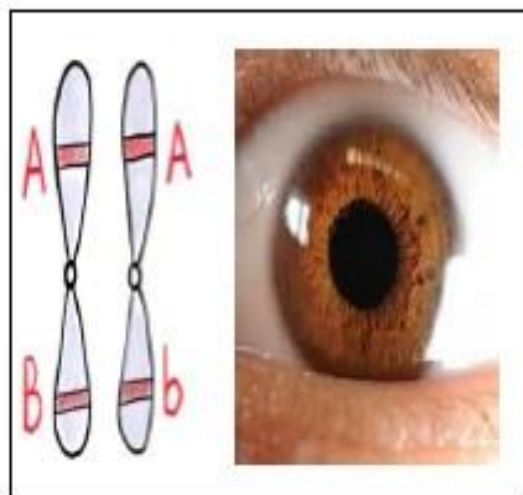
Carta azul correspondente: Mutação



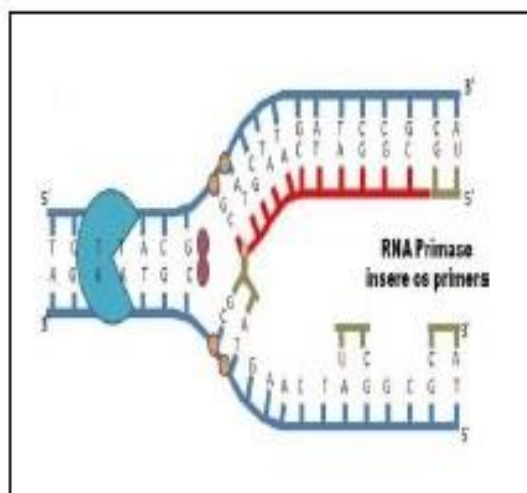
Carta azul correspondente: Código Genético



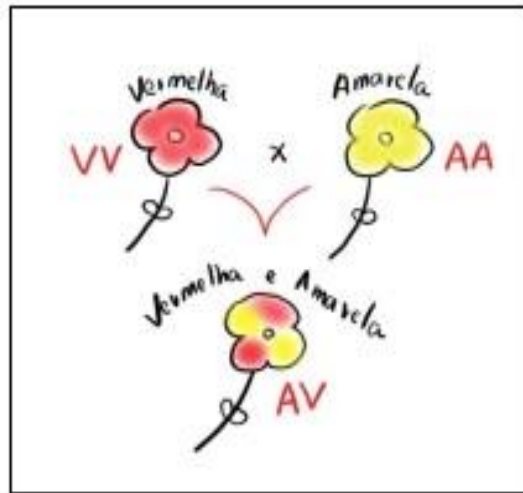
Carta azul correspondente: recessivo



Carta azul correspondente: Dominante



Carta azul correspondente: replicação



Carta azul correspondente: codominância

Cor vermelha: função/conceito das estruturas ou processos indicados nas cartas azuis

Uma cadeia dupla composta pelos nucleotídeos Adenina, Timina, Citosina e Guanina. Eles são ligados por pontes de hidrogênio, seu açúcar é a desoxirribose.

Carta azul correspondente: DNA

RNA: Uma cadeia simples de nucleotídeos. Seu açúcar é a ribose e possui Uracil ao invés de Timina como uma das bases nitrogenadas.

Carta azul correspondente: RNA

Tipo de divisão celular que gera duas células filhas com o mesmo número de cromossomos da célula original.

Carta azul correspondente: Mitose

Tipo de divisão celular que gera quatro células filhas com metade do número de cromossomos da célula original (células haplóides).

Carta azul correspondente: Meiose

Um par de alelos (genes) iguais para um mesmo caráter.

Carta azul correspondente: Homozigoto

Um par de alelos (genes) diferentes para um mesmo caráter.

Carta azul correspondente: Heterozigoto

Mecanismo de produção de uma molécula de RNA a partir de molde de DNA.

Carta azul correspondente: Transcrição

Síntese de proteínas feita nos ribossomos a partir de um molde de RNA-mensageiro.

Carta azul correspondente: Tradução

Carta azul correspondente: cromossomo

Disposição linear de ponta a ponta dos nucleotídeos de DNA, às vezes associados a proteínas e RNA.

Carta azul correspondente: gene

Um segmento de DNA composto de uma região transcrita e uma sequência regulatória que possibilita a transcrição de RNA funcional.

Carta azul correspondente: mutação

Modificação do material genético (gene ou cromossomo) passível de ser transmitida às células-filhas ou aos organismos descendentes.

Carta azul correspondente: código genético

É um código universal que estabelece a equivalência entre a sequência de bases no DNA (ácido desoxirribonucleico) e a sequência correspondente de aminoácidos, na proteína.

Carta azul correspondente: dominante

O gene dominante é aquele que determina uma característica, mesmo quando em dose simples nos genótipos, como é o caso dos heterozigotos.

Carta azul correspondente: recessivo

É o gene que só se expressa quando em dose dupla, pois na presença de um dominante, ele se torna inativo, como é o caso dos heterozigotos.

Carta azul correspondente: replicação

É o processo de duplicação de uma molécula de DNA de dupla cadeia (hélice). Os mecanismos de replicação dos procariotos e eucariotos não são idênticos.

Carta azul correspondente: codominância

É um tipo de interação entre alelos de um gene onde não existe relação de dominância (o filho não possui a mesma característica do pai, e sim um novo fenótipo).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**ESPECIALIZAÇÃO EM GENÉTICA PARA PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO**
QUESTIONÁRIO

1. O que é célula?
2. Onde encontramos as células?
3. Quais as partes básicas da célula?
4. O que é tecido?
5. O que tem no núcleo da célula?
6. O que é um cromossomo?
7. O que é um gene?
8. Alelos?
9. Dominância? Recessividade?
10. Quais são os processos de divisão celular?
11. O que é mitose?
12. O que é meiose?
13. Quais são os níveis de organização?
14. O que é um ser vivo?
15. O que é um ser morto?
16. Escreva sobre a relação entre a respiração e a produção de energia.
17. O que é DNA? Qual a sua composição química?
18. O que é RNA? Qual a sua composição química?
19. Qual o conceito de código genético?
20. Quais outros seres tem DNA?